



**NORGES VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
HYDROLOGISK AVDELING**

FAULEVATN KRAFTVERK

**Utbyggingens virkning på
vanntemperatur og isforhold**

OPPDRAGSRAPPORT

1 - 91

**NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEKET**

<p>Rapportens tittel:</p> <p><i>FAULEVATN KRAFTVERK</i> <i>Utbyggingens virkning på vanntemperatur og isforhold</i></p>	<p>Dato: 1991-01-08</p> <p>Rapporten er: Åpen</p> <p>Opplag: 50</p>
--	---

<p>Saksbehandler/Forfatter:</p> <p>Knut Wold</p>	<p>Ansvarlig:</p> <p>Arve M. Tvede</p>
--	--

<p>Oppdragsgiver:</p> <p><i>ENCO. Environmental Consultants A/S</i></p>

<p>Sammendrag:</p> <p>Utbyggingen vil få svært små konsekvenser for vanntemperaturen i vassdraget ovenfor utløpet fra kraftstasjonen. Nedenfor dette blir det merkbart høyere temperatur enn naturlig under vintertappingen, særlig i begynnelsen av denne. Ved tapping om sommeren vil tappevannet ha noe lavere temperatur enn naturlig, særlig tidlig på sommeren.</p> <p>Isforholdene kan bli noe bedre ovenfor utløpet fra kraftstasjonen, men nedenfor blir det stort sett isfritt, når driften er i gang. Faulevatn vil få sprekker i isen langs land under nedtappingen. Grunnet større ferskvannstilførsel om vinteren kan det bli mer is i Nordfjorden enn under nåværende forhold.</p>

FORORD


I forbindelse med utbyggingsplaner for FAULEVATN KRAFTVERK er Seksjon for Miljøhydrologi, Hydrologisk avdeling i NVE anmodet om å gi en vurdering av mulige virkninger på vanntemperaturen og isforholdene.

Oppdragsgiver er ENCO. Environmental Consultants A/S, ved Jan Riise.

Måling av vanntemperatur ble satt igang på to steder våren 1990, og undersøkelsene fortsetter.

Bearbeidelsen av avløpsdataene er foretatt av Berdal/Strømme A.S.

Oslo, januar 1991


Bjørn Wold
fung. avdelingsdirektør

INNHOOLD

	Side
1. BESKRIVELSE AV VASSDRAGET OG UTBYGGINGSPLANENE	3
2. AVLØPSFORHOLD	3
3. METEOROLOGISKE DATA	4
4. VANNTEMPERATURFORHOLD	4
4.1 Måleprogram og data	4
4.2 Konsekvenser av utbyggingen	5
5. ISFORHOLDENE	6
5.1 Dagens forhold	6
5.2 Konsekvenser av utbyggingen	6

BILAG

Kart og diagrammer

Oversiktskart,	fig. 1	7
Avløpsforhold,	fig. 2-6	8-12
Meteorologiske forhold	fig. 7-9	13-15
Vanntemperatur	fig. 10-12	16-18

1. BESKRIVELSE AV VASSDRAGET OG UTBYGGINGSPLANENE

Laksågavassdraget har ved utløpet i Nordfjord i Sørfold et nedbørfelt på 240 km², med et middelavløp på 14,2 m³/s.

Utbyggingen skal skje i sidevassdraget Sleipedalselv, som renner ut i Laksåga ved Lakshola, ca. 4 km ovenfor utløpet i fjorden. Ovenfor sammenløpet med Sleipedalselva har Laksåga et nedbørfelt på ca. 137 km², med et antatt middelavløp på ca. 8,2 m³/s. Denne delen av vassdraget blir da uberørt av utbyggingen.

Det skal overføres felt på 16 km² fra Steinsvatn og Moskustjern til Faulevatn, slik at totalt 77,5 km² vil inngå i utbyggingen. Middelavløpet for dette feltet er ca. 4,5 m³/s, som tilsvarer et årsavløp på ca. 142 mill. m³.

Faulevatn skal reguleres 26,5 m ved senkning (HRV 316,5; LRV 290 m o.h.), og får et magasinivolum på 144 mill. m³. Dette gir en magasinprosent på nærmere 102.

Faulevatn kraftverk skal utnytte et midlere fall på ca. 302 m mellom Faulevatn og Laksåga, ca. 3,4 km ovenfor utløpet i fjorden. Installasjonen blir på 30 MW, maksimal slukeevne ca. 11 m³/s.

Om sommeren vil det bare bli tappet for å unngå flomtap; ellers kjøres tilsiget. Om vinteren skal det kjøres med maksimal virkningsgrad, og en må regne med midlertidige stopp i tappingen.

2. AVLØPSFORHOLD

Det foreligger avløpsdata fra den hydrometriske stasjonen Lakshola, nr. 727, som har observasjoner fra 1916. Nedbørfeltet til Lakshola er 230 km², og middelavløpet for perioden 1930 - 1960 er 13,6 m³/s.

For 5 karakteristiske steder i vassdraget er det beregnet avløpsforhold, med utgangspunkt i målinger ved Lakshola VM og de nevnte punktenes nedbørfelt. Plasseringen av disse punktene i vassdraget er vist på kartskissen, fig.1. Punktene 1-3 ligger ovenfor, 4 og 5 nedenfor, sammenløpet mellom Laksåga og Sleipedalselv.

På fig. 2-6 vises grafiske framstillinger av avløpet (som ukemidler) for de 5 utvalgte stedene, før og etter utbyggingen. Alle framstillingene er for året 1933, som var et moderat avløpsår. For pkt. 5, som ligger umiddelbart nedenfor utløpet fra den prosjekterte kraftstasjonen, er også eventuell driftsvassføring tatt med.

I tabell 1 er det gitt middelverdier og ekstremverdier av vassføringen i de 5 karakteristiske punktene i vassdraget.

VASSFØRINGER I LAKSÅVASSDRAGET

Alle avløpsverdier er gitt i m³/s

Pkt.nr.	Middel 1930-60	Månedsmiddel				Døgnmiddel			
		min.	år	maks.	år	min.	år	maks.	år
1	1,13	0,63	1960	1,62	1949	0,04	1951	6,77	1938
2	1,48	0,82	1960	2,12	1949	0,05	1951	8,85	1938
3	5,01	2,77	1960	7,20	1949	0,17	1951	30,00	1938
4	13,47	7,45	1960	19,33	1949	0,46	1951	80,64	1938
5	13,65	7,55	1960	19,59	1949	0,47	1951	81,73	1938

Tabell 1. Dataene gjelder for de 5 punktene som er vist på kartskissen, fig.1.

3. METEOROLOGISKE DATA

Nærmeste klimastasjon ved DNMI er Kobbelv, og fra denne stasjonen er det vist data fra 10-årsperioden 1980-1989. På fig. 7 er medianverdien sammen med maksimums- og minimumsverdiene for den nevnte tiårsperioden framstilt grafisk, for kalenderåret.

For nedbør er det valgt ut en vinter (1984/85) med lite, en (1988/1989) med mye nedbør, innenfor perioden 1980-1989. Fig. 8 og 9 viser dataene som histogrammer.

4. VANNTEMPÉRATURFORHOLD

4.1 Måleprogram og data

Våren 1990 ble det startet måling av vanntemperaturen i Laksåga på to steder. Det ene målestedet (Laksåga ovf., nr. 711-2) ligger ca. 500 m ovenfor sammenløpet med Sleipedalselv, det andre (Laksåga ndf., nr. 711-3) ca. 500 m ovenfor hengebru ved Nordfjord. Målingene foregår med minilogger, som registrerer temperaturen hver 4.time i sommerhalvåret.

Fig. 10 og 11 viser maksimums- og minimumsverdiene for døgnet for sommeren 1990 for de to målestedene. Som en ser av diagrammene varierer temperaturen vel 2 °C i løpet av dagen, der variasjonene er størst. På fig. 12 er døgnmidlet fra de to målestasjonene plottet i samme diagram. Av dette sees at det er liten forskjell i døgnmidlene, men en kan se noe høyere temperatur på den øverste stasjonen på forsommeren, og en tendens til høyere temperatur på den

nederste på ettersommeren. Høyere temperatur i Laksåga før sammenløpet med Sleipedalselv må jo skyldes at sistnevnte elv fører kaldere vann enn Laksåga. At dette skjer i en kort periode på våren, kan forklares ved at tilsigsfeltet til Sleipedalselv ligger en god del høyere enn hovedfeltet til øvre del av Laksåga. Isen på Faulevatn og de andre innsjøene i Sleipedalselvas felt kan da ha isdekke noe lenger enn Storskogvatn. Både en isfri overflate på Storskogvatn og den relativt store overflaten på Laksåga der den meandrerer i dalen, gir mer oppvarming i den aktuelle vår-perioden enn det Sleipedalselv får. Fra Lille Værivatn er det forholdsvis lite tilsig sammenliknet med det fra Storskogvatn.

4.2 Konsekvenser av utbyggingen

Ovenfor utløpet fra kraftstasjonen blir vassføringen til dels sterkt redusert. Konsekvensen av dette er generelt at vanntemperaturen reagerer raskere på variasjoner i lufttemperaturen. Dette kan igjen føre til noe høyere maksimumstemperaturer og lavere minimumstemperaturer. Videre vil avkjølingen mot 0 °C om høsten gå noe raskere enn under nåværende forhold. Denne virkningen vil selvsagt bli tydeligst for elva fra Faulevatn, men også for resten av Sleipedalselv, som får ekstra stor reduksjon i avløpet. Etter sammenløpet med Laksåga kommer det et ganske stort tilsig av uregulert avløp, som demper den nevnte effekten.

Nedenfor utløpet fra kraftstasjonen vil tappevannet fra Faulevatn prege vanntemperaturen en god del, spesielt under vintertappingen. Ved tapping fra dypet i magasinet kan vanntemperaturen i begynnelsen av tappesesongen ventes å være 2-3 °C. På dette tidspunktet vil temperaturen i uregulert elv være svært nær 0 °C. I slutten av tappesesongen vil tappevannstemperaturen bare være noen tidelsgrader.

Overføring av vann fra Steinsvatnet vil neppe endre temperaturforholdene i Faulevatn merkbart. Overføringen skal jo skje uregulert, så vannet vil ha omtrent samme temperatur som naturlig elvevann, f.eks. som elva fra Langvatn. At det overførte vannet går i tunnel kan gi noe høyere temperatur om vinteren, kanskje noe lavere temperatur om sommeren.

Siden reguleringen av Faulevatn skal skje ved nedtapping, ventes ingen endringer i temperaturen og fordelingen av denne i magasinet.

5. ISFORHOLDENE

5.1 Dagens forhold

Det foreligger ingen direkte observasjoner om isforholdene i vassdraget eller på Nordfjorden, men det er innhentet en del opplysninger fra lokalbefolkningen. Ifølge disse er det stor variasjon i tiden for islegging, fra oktober til desember. Dertil kan en oppleve stadige variasjoner i løpet av vinteren, slik at særlig elveisen er lite å stole på, f.eks. til trafikering. Isløsningen foregår oftest i slutten av mai, av og til i begynnelsen av juni. Nordfjorden er stort sett islagt i stabil kulde, men isen kan brytes av mildvær og vind.

Siden isforholdene på Laksåga er så vekslende er det praktisk talt ingen som bruker isen der. Ved Faulevatn brukes området en del i feriesammenheng, også om vinteren. Isen på innsjøen er derfor nyttet av skiløpere, men det er bare ubetydelig isfiske.

Lille Værivatn og Storskogvatn er svært vanskelig tilgjengelig, og derfor svært lite trafikert vintertid.

5.2 Konsekvenser av utbyggingen

I Sleipedalselv og i Laksåga mellom Lakshola og utløpet fra kraftstasjonen, der vassføringen vil bli tildels sterkt redusert, vil også isproduksjonen bli redusert. Dette kan gi bedre isforhold enn under uregulerte forhold. Eventuelle isganger, f.eks. framkalt av mildvær og regn, vil da sannsynligvis føre mindre ismasser enn under naturlige forhold. Den reduserte vassføringen kan forårsake noe tidligere islegging. Det vil imidlertid dreie seg om noen dager.

Nedenfor utløpet fra kraftstasjonen er det lite sannsynlig at det blir noe is av betydning. I tilfellet det blir noe is, vil det bli på den roligste strekningen like før utløpet i Nordfjord, og da bare i sterk kulde. Men også der vil nok strømdraget for det meste holde seg isfritt.

Grunnet økt ferskvannstilsig om vinteren må en regne med mulighet for noe større isproduksjon i Nordfjorden. Det er også sannsynlig at isleggingen kan starte noe tidligere enn under nåværende forhold. Akkurat i utløpsoset vil det bli råk, så lenge kraftstasjonen er i drift.

På Faulevatn vil nedtappingen forårsake sprekker i isen langs land, særlig der strendene er bratte og/eller sterkt kuperte. Ved midlertidig stopp i tappingen (nattutkopling o.l.) vil tilsiget kunne forårsake oppvatning i sprekke. Dette overvannet vil kunne trekke noe utover fra stranden, men det meste av isoverflaten på Faulevatn vil få omtrent de samme forholdene som under naturlige forhold.

Fig. 1. Oversiktskart for vassdraget og utbyggingsplanen.

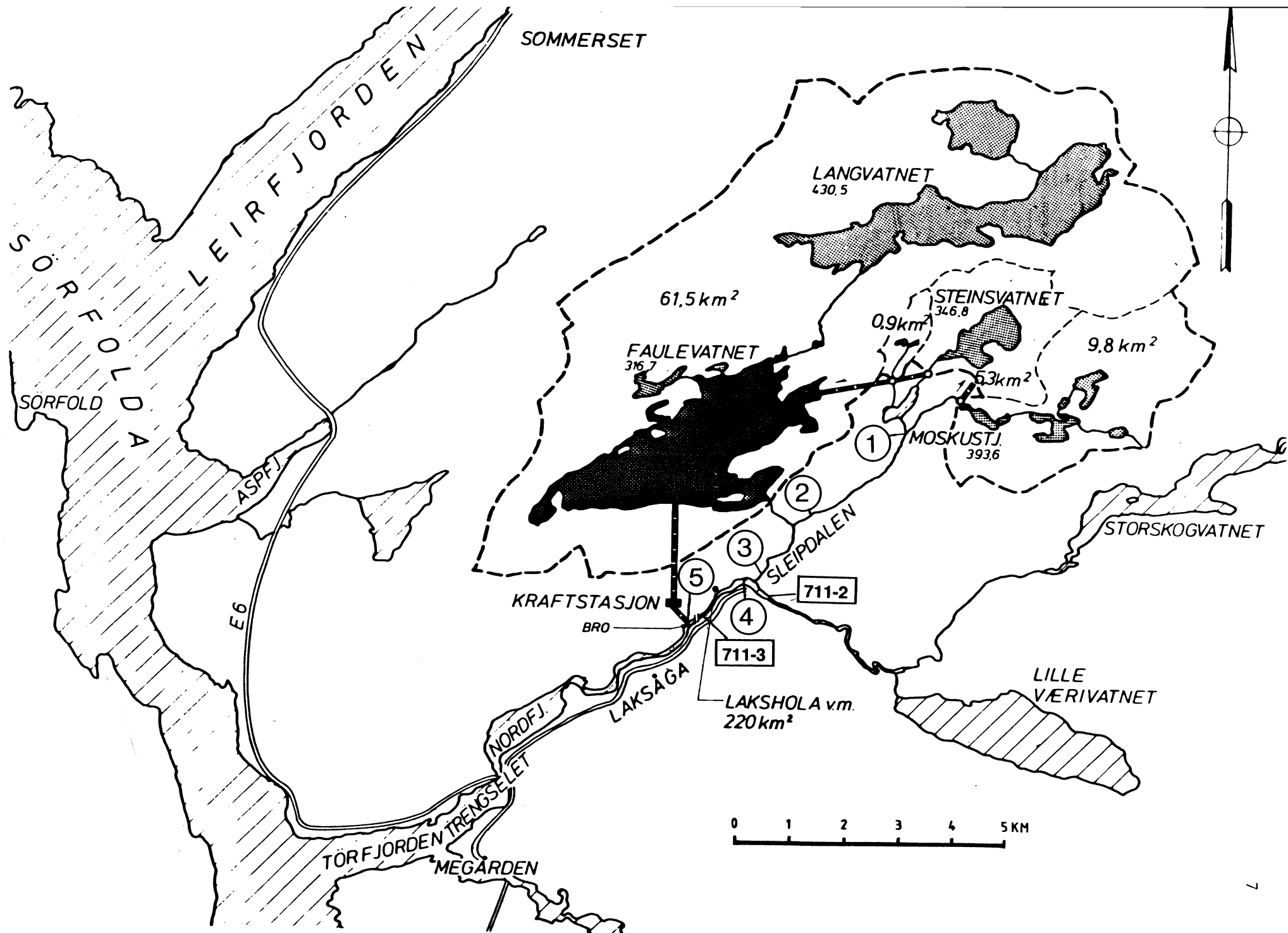


Fig. 2. Ukevidler av beregnet avløp ved punkt 1 på fig. 1, før og etter utbygging, for et middelår (1933).

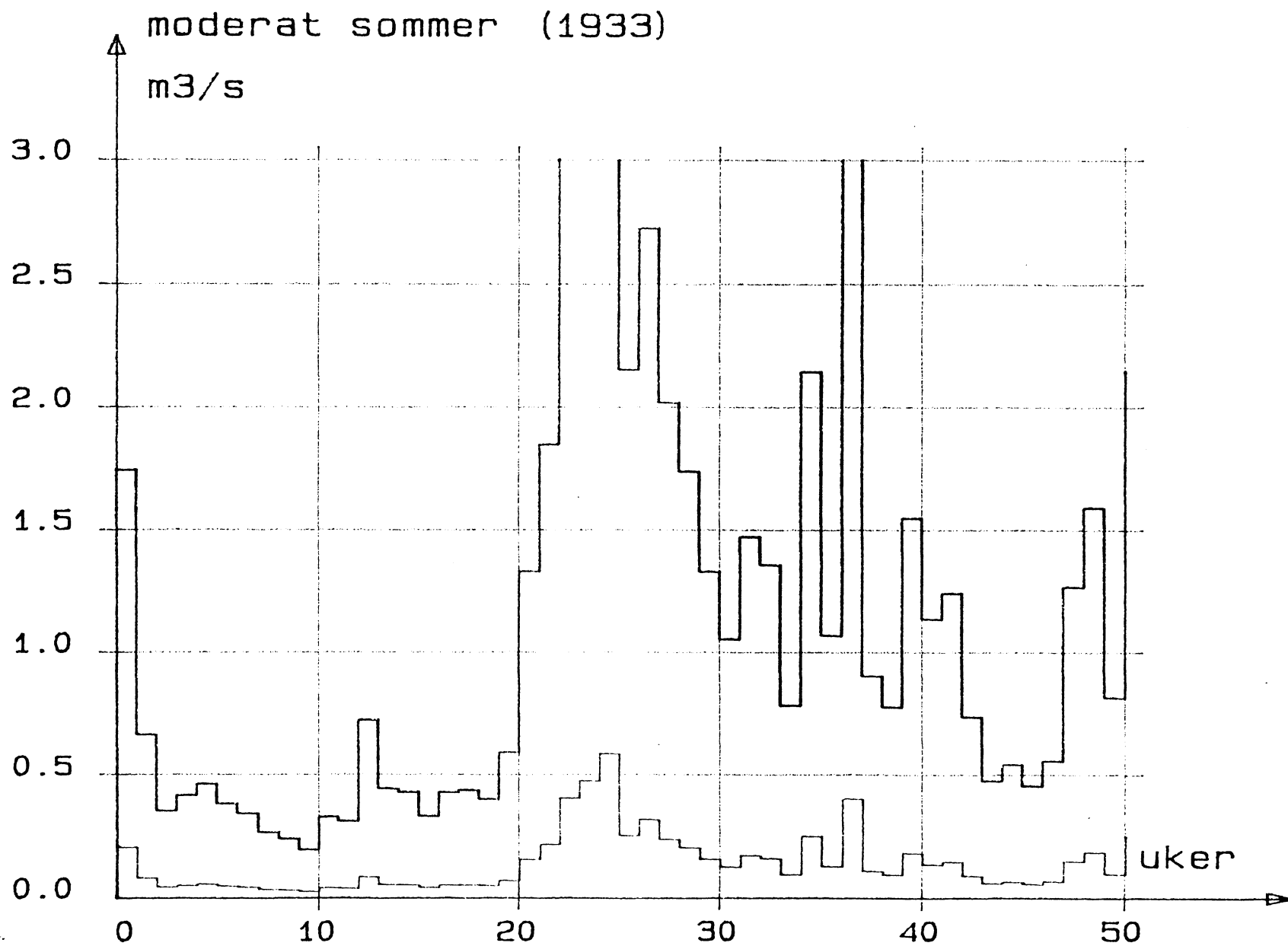


Fig. 3. Ukemidler av beregnet avløp ved punkt 2 på Fig. 1, før og etter utbygging, for et middelår (1933).

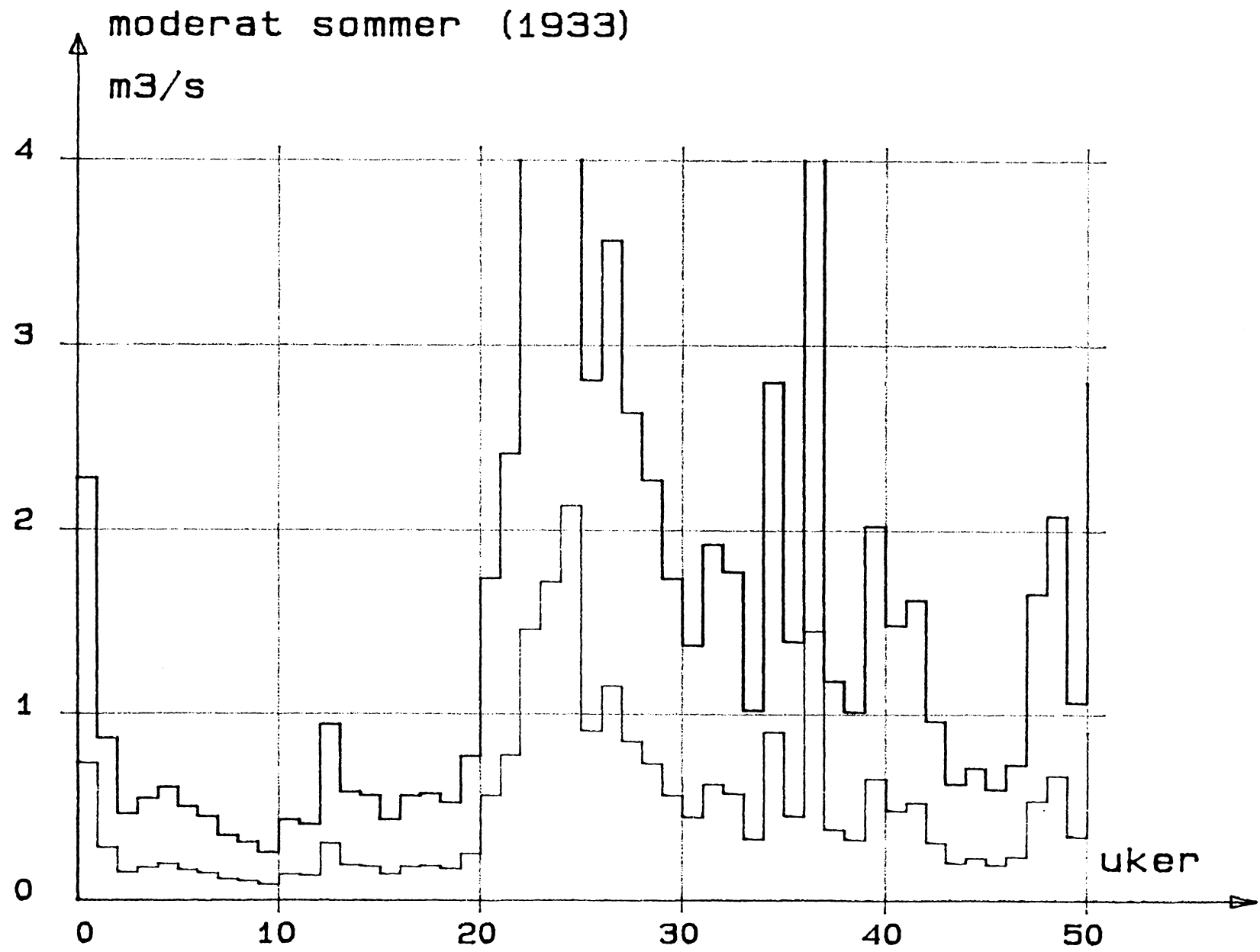


Fig. 4. Ukemidler av beregnet avløp ved punkt 3 på fig.1, før og etter utbygging, for et middelår (1933).

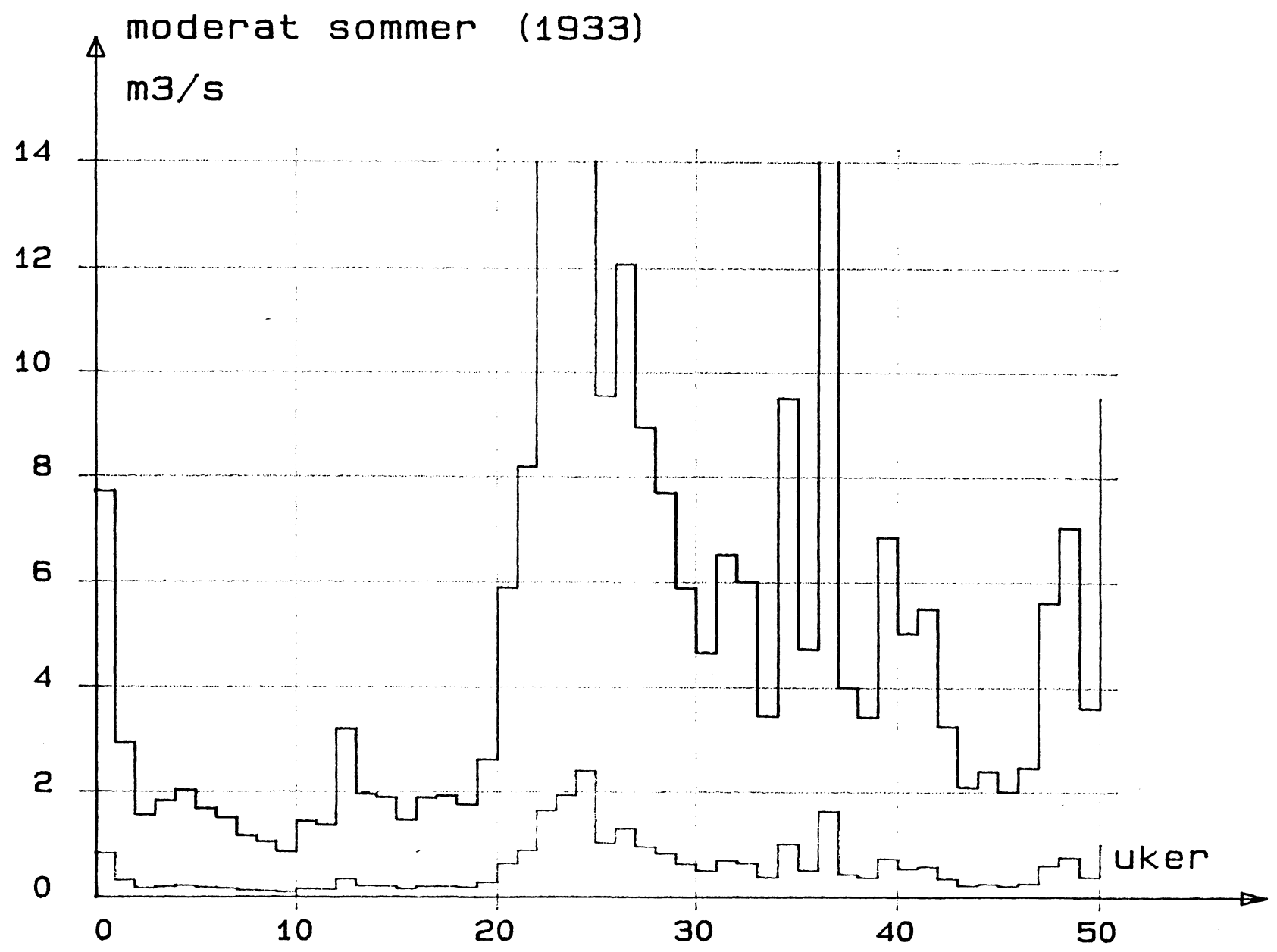


Fig. 5. Ukemidler av beregnet avløp ved punkt 4 på fig. 1, før og etter utbygging, for et middelår (1933).

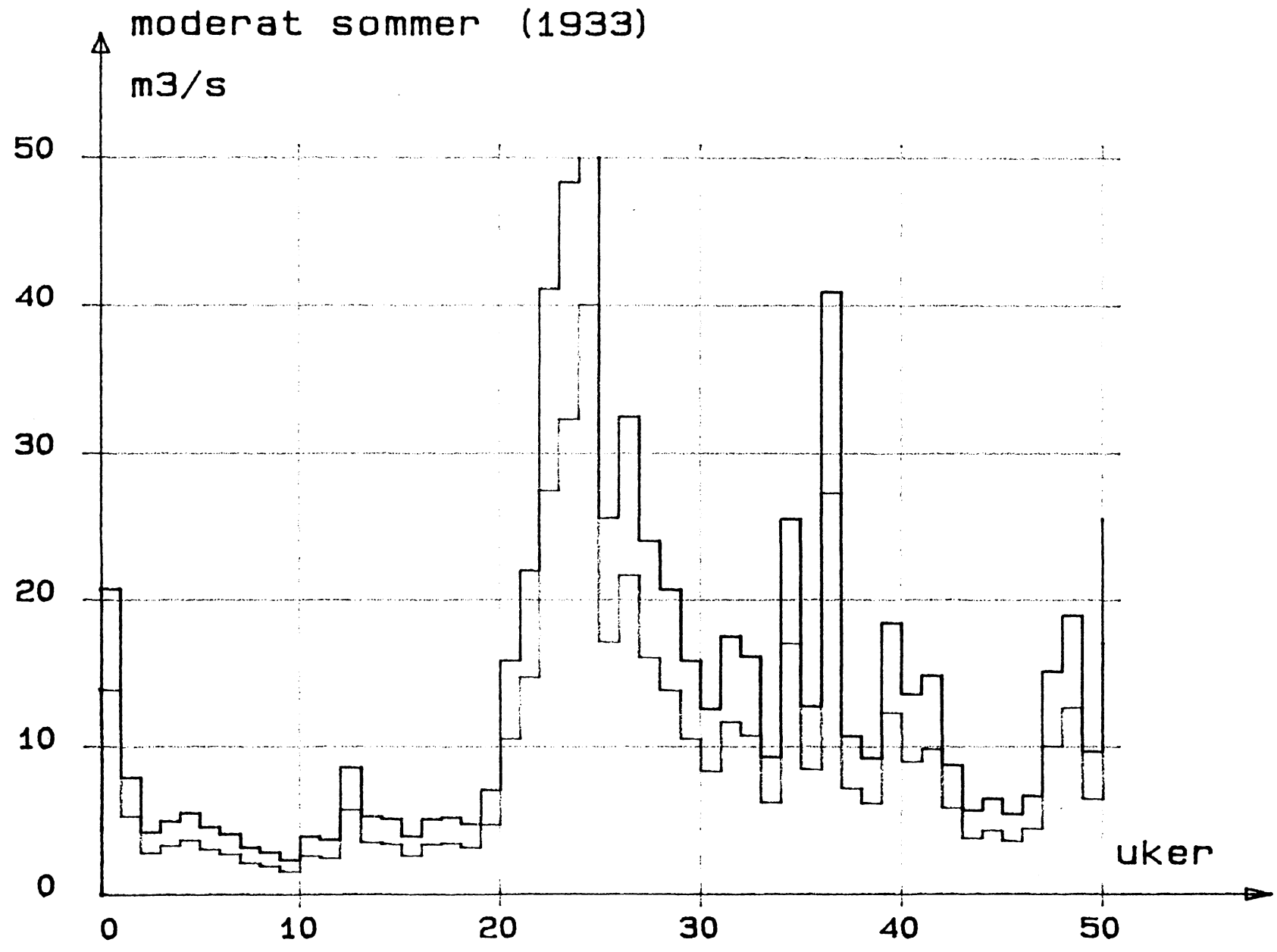
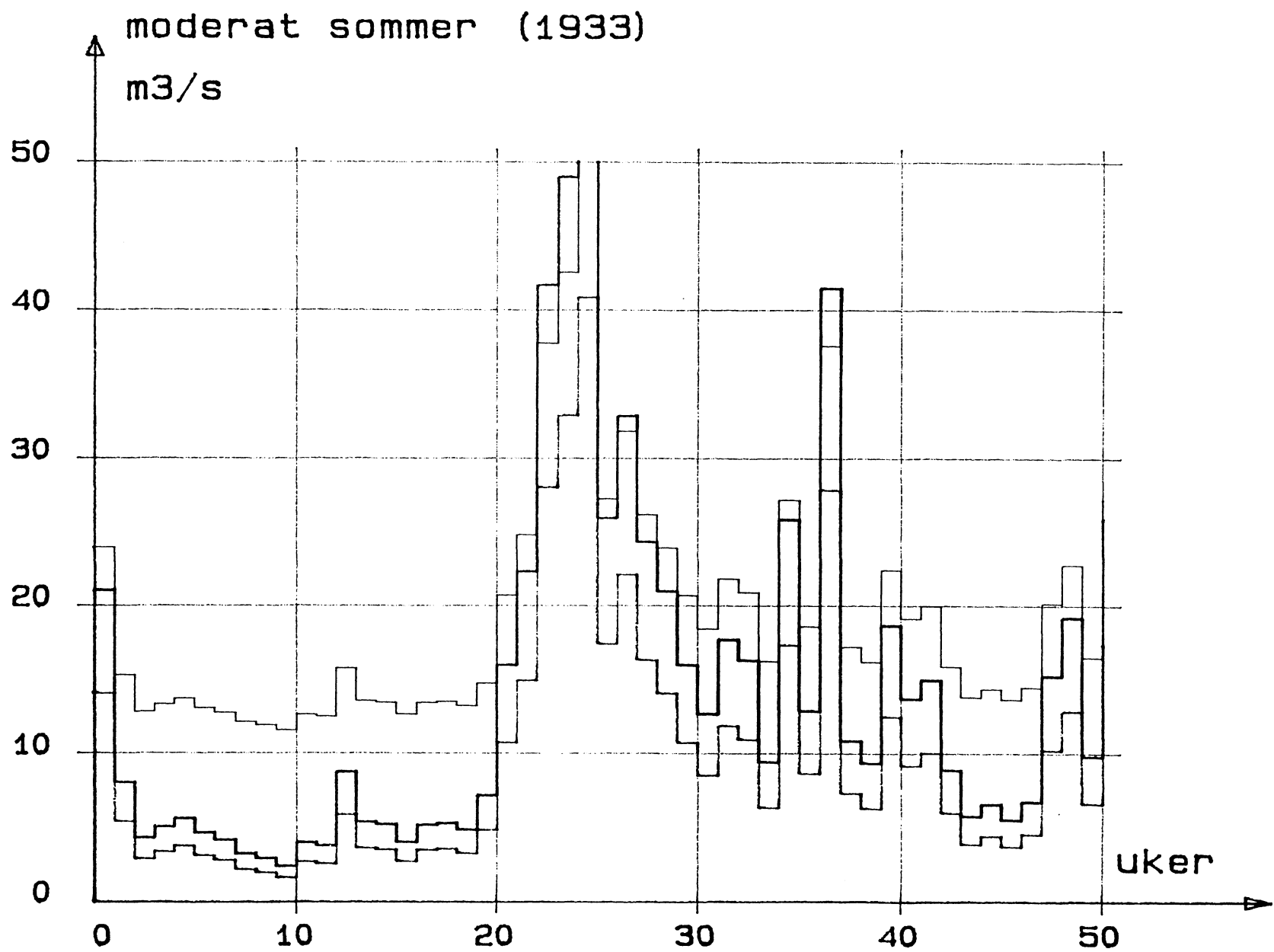


Fig. 6. Ukemidler av beregnet avløp ved punkt 5 på fig. 1, før og etter utbygging, for et middelår (1933). Dertil er det lagt inn eventuell driftsvassføring.



STASJON: 8280 -41
TEMPERATURDATA (UKESMIDLER) I PERIODEN: 1980- 1989
PERSENTILER

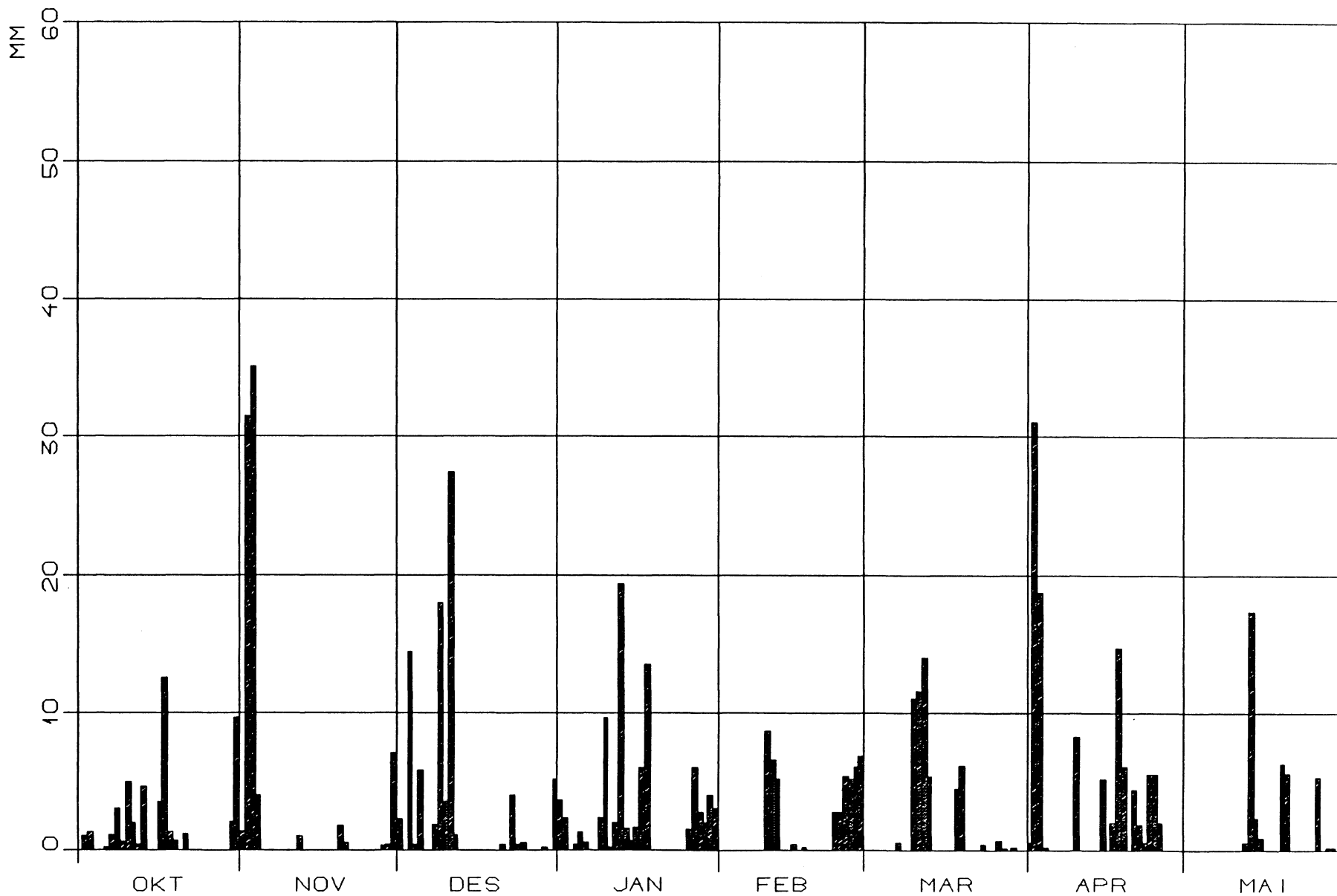


Fig. 7. Ukemidler av lufttemperaturen ved den meteorologiske stasjonen Kobbelv. Det er kurver for maksimums-, median- og minimumsverdiene for 10-årsperioden 1980-1989.

NEDBØRDATA (DØGN-VERDIER) | 1984/85

STASJON: 8280 -31

Fig. 8. Daglig nedbør ved Kobbelv-stasjonen vinteren 1984/85, som var relativt nedbørfattig.



VANNTEMPERATUR 1990

ST.NR. 71102

—

MAKS

ST.NR. 71102

.....

MIN



Fig. 10. Daglig maks- og minimumsverdier av vann-
temperaturen ved målestasjonen Lakshola ovenfor,
nr. 71102, sommeren 1990.

VANNTEMPERATUR 1990

ST.NR. 71103

MAKS

ST.NR. 71103

MIN

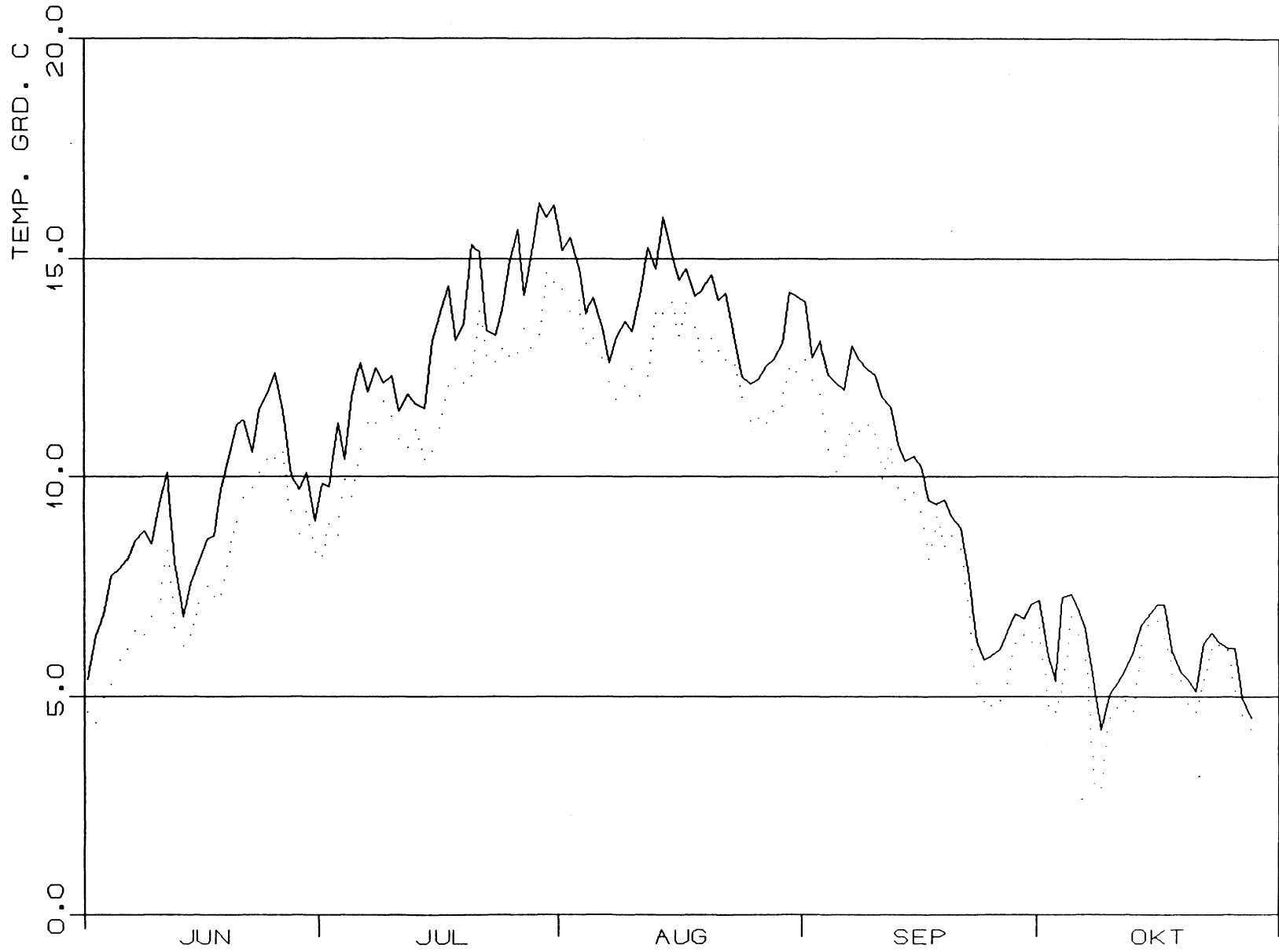


Fig. 11. Daglig maks- og minimumsverdier av vann-
temperaturen ved målestasjonen Lakshola nedenfor,
nr. 71103, sommeren 1990.

VANNTEMPERATUR 1990

ST.NR. 71102

—

MIDDEL

ST.NR. 71103

- - -

MIDDEL



Fig. 12. Døgnmidler av vanntemperaturen ved stasjonene Lakshola ovenfor og Lakshola nedenfor, sommeren 1990.